



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00186**

(22) Data de depozit: **27/02/2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/11/2017** BOPI nr. **11/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/12/2010 BOPI nr. **12/2010**

(73) Titular:
• **VAS ALEXANDRU**,
STR. CIPRIAN PORUMBESCU NR.3, AP.5,
TIMIȘOARA, TM, RO;
• **VAS ALEXANDRU LIVIUS**,
CALEA ARADULUI NR.8, AP.37,
TIMIȘOARA, TM, RO

(72) Inventatori:
• **VAS ALEXANDRU**,
STR. CIPRIAN PORUMBESCU NR.3, AP.5,
TIMIȘOARA, TM, RO;
• **VAS ALEXANDRU LIVIUS**,
CALEA ARADULUI NR.8, ET.4, AP.37,
TIMIȘOARA, TM, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
WO 91/16165 A1; US 4683367 A

(54) **DISPOZITIV DE MĂSURARE INDIRECTĂ A ADÂNCIMII
DE EROZIUNE A ELECTRODULUI UNUI GENERATOR
DE PLASMĂ**



RO 125926 B1

1 Invenția se referă la un dispozitiv de măsurare indirectă a adâncimii de eroziune a
electrodului unui generator de plasmă, care folosește la tăiere, drept gaz plasmagen, aer
3 comprimat sau diferite amestecuri de gaze cu conținut de oxigen.

5 Sunt cunoscute diferite dispozitive de măsurare directă a adâncimii de eroziune a
pastilei de zirconiu sau hafniu a electrodului unui generator de plasmă. Aceste dispozitive
7 sunt, în general, instrumente de măsurat din categoria micrometrelor sau comparatoarelor
de adâncime. Ele prezintă dezavantajul că, pentru fiecare măsurătoare, trebuie oprit procesul
9 de tăiere și demontat electrodul pentru a putea fi măsurat. De asemenea, nu se poate prog-
noza din start timpul total de folosire a electrodului în funcție de particularitățile procesului
11 tehnologic; număr de porniri-opriri succesive, mărimea curentului de tăiere etc. Cu cât
numărul de porniri-opriri este mai mare, timpul total de folosire a electrodului scade consi-
derabil.

13 Problema pe care o rezolvă invenția constă în măsurarea indirectă a adâncimii de
eroziune a electrodului unui generator de plasmă, în timpul procesului de tăiere, fără ca elec-
15 trodul să fie demontat.

17 Dispozitivul de măsurare indirectă a adâncimii de eroziune a pastilei din hafniu sau
zirconiu a electrodului constă dintr-un distribuitor de gaz care conține un amestecător de
19 gaze cu debitmetre pentru măsurarea cantității de gaz plasmagen, un programator de timp
care conține un cronometru electronic, un numărător de aprinderi și un calculator care
afișează viteza de eroziune și adâncimea erodată, calculate în prealabil.

21 Dispozitivul de măsurare indirectă a eroziunii prezintă următoarele avantaje:

23 - permite evaluarea calității unui electrod nou prin calcularea timpului de viață a
electrodului în funcție de regimul tehnologic prescris. Estimarea timpului de folosire al unui
electrod oferă avantajul că utilizatorii instalațiilor de tăiere pot achiziționa electrozii cu perfor-
25 manțele cele mai bune;

27 - prin înlocuirea electrodului erodat în timp util, se elimină distrugerea generatorului
de plasmă, ce poate fi provocată de arderea excentrică a arcului de plasmă, care nu mai
este situat în axa geometrică electrod-duză; se elimină posibilitatea de rebutare a pieselor
29 care sunt în curs de prelucrare prin debitare, ce pot fi provocate de o ardere necontrolată a
arcului, cauzată de un electrod complet erodat;

31 - oferă atât producătorilor, cât și utilizatorilor de instalații de tăiere un algoritm de
calcul pentru concepția unor tipuri noi de componente și elemente constructive de genera-
33 toare de plasmă;

35 - prin înregistrarea și introducerea în programul dispozitivului a unui anumit număr
de aprinderi și stingeri pe durata unui test de ordinul minutelor, se poate prognoza timpul
total de folosire a electrodului, care este de ordinul orelor sau a zecilor de ore.

37 Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1 și 2, ce
reprezintă;

39 - fig. 1, schema bloc a distribuitorului de gaz;

41 - fig. 2, programator de timp pentru calculul vitezei și adâncimii eroziunii.

43 În fig. 1 se reprezintă o butelie de gaz **1** și cea de-a doua butelie **2**, un reductor de
presiune **3** și cel de-al doilea reductor **4**, câte un dispozitiv de protecție antiexplozivă **5** și **6**
și un amestecător de gaz **7**, prevăzut cu debitmetre și manometre. Amestecul de gaz
45 plasmagen dozat în amestecătorul **7** este racordat la un generator de plasmă **8**. Arcul de
plasmă arde între un electrod **9** și o piesă **10**, fiind constrâns de o duză **11**. Sub acțiunea
47 oxigenului din amestecul de gaz plasmagen, o pastilă **12**, din hafniu sau zirconiu, din centrul
electrodului **9**, se consumă, formând un crater cu diametrul de 0,8...1 mm care, pe măsura
funcționării, se adâncește și, când atinge o adâncime de 1...2 mm, face ca emisia de

RO 125926 B1

electroni să nu mai fie posibilă, producând un arc electric necontrolat. Viteza de propagare a eroziunii depinde de calitatea electrodului și de principiile constructive ale generatorului. Procesul de eroziune, care depinde de calitatea electrodului, se propagă în timp și poate dura de la câteva minute până la zeci de ore. Independent de durata procesului, când adâncimea eroziunii atinge anumite limite, electrodul **9** erodat trebuie înlocuit deoarece, în caz contrar, produce distrugerea duzei **11** și rebutarea piesei **10**. Din cauza temperaturilor ridicate, de peste 10.000°K, măsurarea directă a adâncimii erodate nu se poate realiza decât după oprirea procesului de tăiere, respectiv, demontarea electrodului. Viteza de erodare crește odată cu creșterea numărului de aprinderi și stingeri.

În fig. 2 se prezintă schema funcțională a blocului programator de timp **PT** care primește informațiile de la un traductor **13** de curent, constituit dintr-un cronometru **14** electronic și un dispozitiv **15** sumator, care însumează numărul total de aprinderi ale arcului de plasmă care este alimentat de la o instalație de tăiere **16**. Pe baza unui algoritm de calcul, un automat programabil **17** calculează și stochează valorile vitezei și a adâncimii erodate pe toată perioada funcționării instalației **16**. Informația este transmisă la un calculator **18**, care vizualizează și comandă tipărirea, sub formă de tabele sau diagrame, a următorilor parametri: adâncimea eroziunii, timpul de funcționare și numărul total de aprinderi-stingeri. De asemenea, poate tipări și tipul electrodului, marca, instalația de tăiere și data înregistrării.

Algoritmul de calcul după care automatul programabil **17** calculează viteza de eroziune are la bază relația:

$$k_n = (k_{20} - k_1) : (n_{20} - n_1) \times (n_n - n_1) + k_1 \quad (1)$$

unde:

k_n reprezintă viteza de eroziune ce are loc la un număr de n aprinderi;

k_1 reprezintă viteza de eroziune ce se produce la o singură aprindere, în urma unui test scurt, de 3 min;

k_{20} reprezintă viteza de eroziune ce se produce la un număr de 20 de aprinderi în urma unui test de 3 min;

n_{20} reprezintă un număr de 20 de aprinderi;

n_1 reprezintă o singură aprindere ($n=1$);

n_n reprezintă un număr de n aprinderi.

Calculând valoarea lui k_n din relația (1), automatul programabil **17** calculează durata de viață T_e a electrodului pentru un număr de n aprinderi după relația:

$$T_e = H_{\text{limită}} : k_n \quad (2)$$

În relația (2) $H_{\text{limită}}$ reprezintă eroziunea maximă admisă care, dacă este depășită, duce la compromiterea generării plasmei. Valoarea acestui parametru este prescrisă de producătorul instalației sau se determină pe cale experimentală. La atingerea valorii lui T_e , dispozitivul de programare emite un semnal pentru oprirea instalației de tăiere printr-o conexiune **E**, în vederea înlocuirii electrodului erodat.

RO 125926 B1

Revendicări

1
3 1. Dispozitiv de măsurare indirectă a adâncimii de eroziune a electrodului (9) unui
5 generator (8) de plasmă, alcătuit dintr-un distribuitor de gaz care conține un amestecător (7)
7 de gaze cu debitmetre pentru măsurarea cantității de gaz plasmagen, **caracterizat prin**
9 **aceea că**, în scopul determinării adâncimii de eroziune a electrodului (9), este compus dintr-
11 un bloc programator (PT) de timp, constituit dintr-un cronometru (14) electronic, un numă-
13 rător (15) de aprinderi, un automat programabil (17) și un calculator (18), în care blocul pro-
15 gramator (PT) de timp primește informațiile referitoare la regimul de funcționare al generato-
rului (8) de plasmă, prin intermediul unui traductor (13) de curent, și pe care le transmite la
numărător (15), care însumează numărul de aprinderi care au avut loc într-un interval de
timp determinat de cronometrul (14) electronic, informațiile privind timpul de funcționare și
numărul de impulsuri fiind stocate și prelucrate de automatul programabil (17), care calcu-
lează viteza și adâncimea de eroziune și le transmite la calculator (18), care afișează pe
ecran valorile măsurate, sub forma unor tabele și diagrame.

17 2. Dispozitiv de măsurare indirectă, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea**
19 **că** automatul programabil (17) are la bază un algoritm de calcul conform relațiilor:

$$kn = (k_{20} - k_1) : (n_{20} - n_1) \times (n_n - n_1) + k_1 \text{ și } Te = H_{\text{limita}} : k_n,$$

21 unde

Kn reprezintă viteza de eroziune ce are loc la un număr de n aprinderi;

23 K₁ reprezintă viteza de eroziune ce se produce la o singură aprindere în urma unui
test scurt, de 3 min;

25 K₂₀ reprezintă viteza de eroziune ce se produce la un număr de 20 de aprinderi, în
urma unui test de 3 min;

27 n₂₀ reprezintă un număr de 20 de aprinderi;

n₁ reprezintă o singură aprindere (n=1);

29 n_n reprezintă un număr de n aprinderi;

Te - durata de viață a electrodului;

31 H_{limită} reprezintă eroziunea maximă admisă,

cu care calculează viteza și adâncimea de eroziune programată, în funcție de timpul cât
33 poate fi folosit electrodul până la erodarea completă.

35 3. Dispozitiv de măsurare indirectă, conform revendicării 1 sau 2, **caracterizat prin**
37 **aceea că** amestecătorul (7) de gaz este alimentat de la niște butelii (1 și 2) de gaz a căror
proporție de amestec determină formarea adâncimii de eroziune de către arcul de plasmă,
eliminându-se influența unor factori perturbatori dați de impuritatea amestecului de gaz.

(51) Int.Cl.

H05H 1/34 (2006.01);

B23K 10/00 (2006.01);

G01B 7/26 (2006.01)

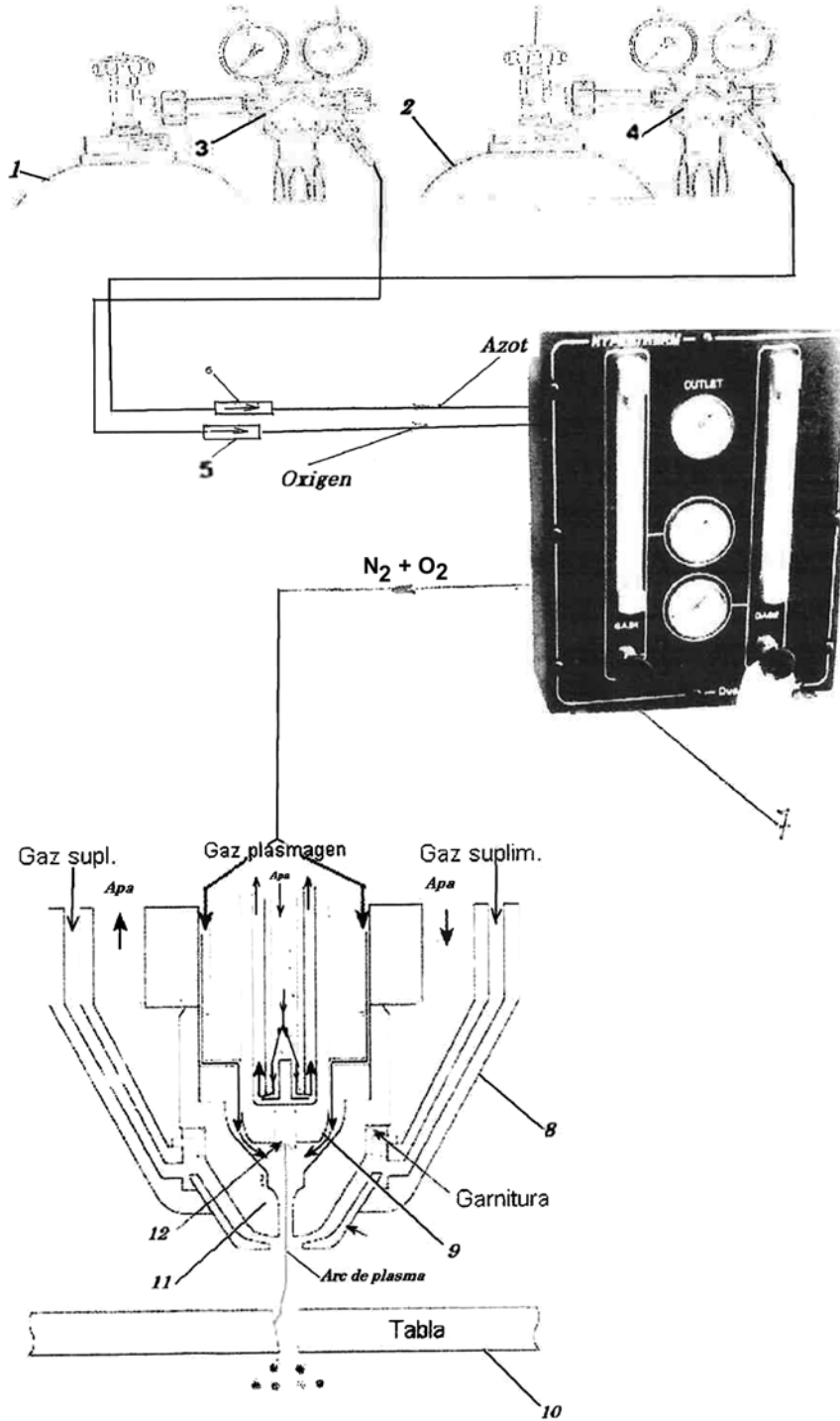


Fig. 1

(51) Int.Cl.

H05H 1/34 (2006.01),

B23K 10/00 (2006.01),

G01B 7/26 (2006.01)

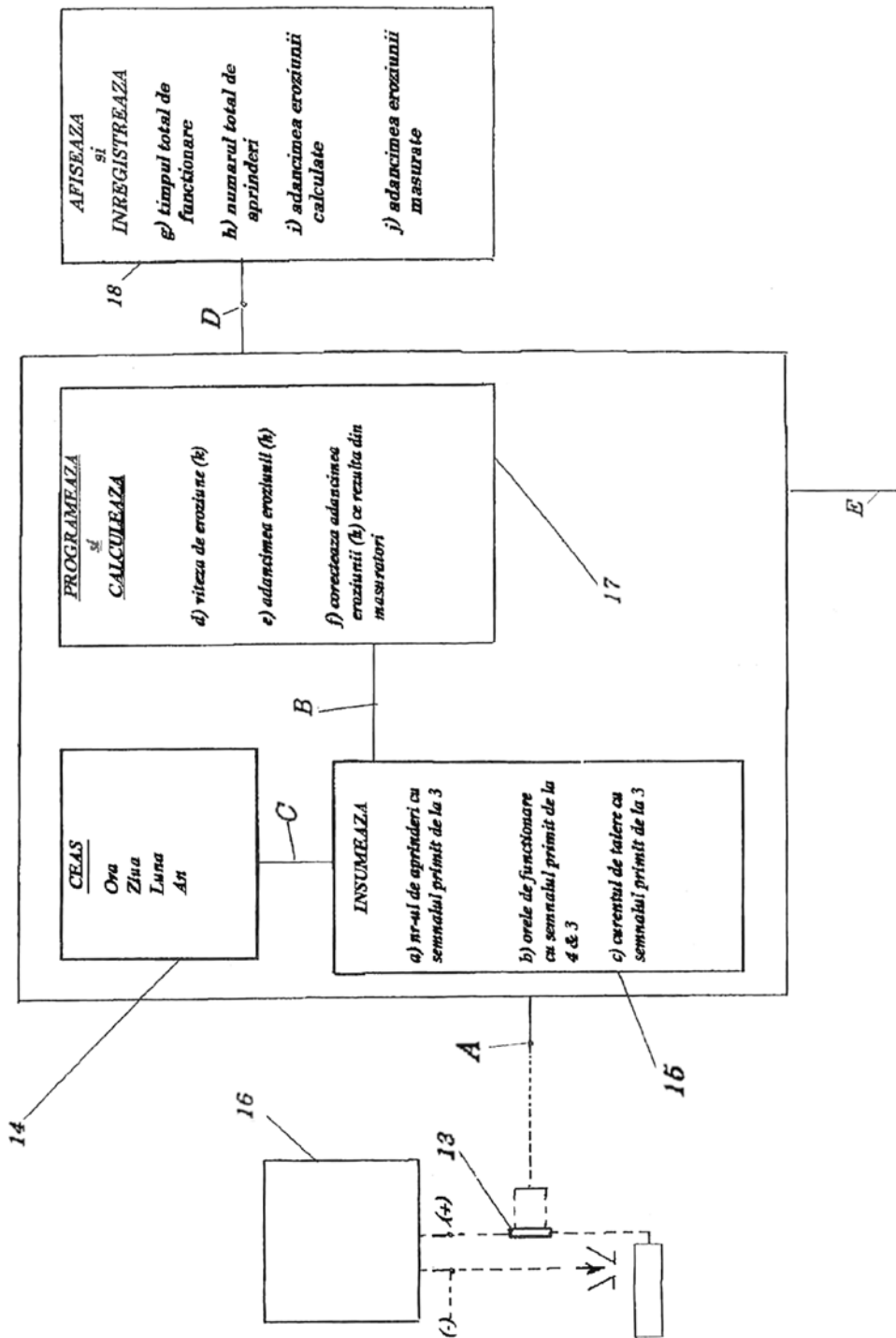


Fig. 2

